

10/542719



REC'D 04 FEB 2004
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 02 391.7

Anmeldetag: 22. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: austriamicrosystems AG, 8141 Unterpremstätten/AT

Bezeichnung: Oszillatoranordnung für Frequenzmodulation

IPC: H 03 K, H 03 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wellner

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Oszillatoranordnung für Frequenzmodulation

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Oszillatoranordnung, die für eine Frequenzmodulation ausgelegt ist.

10 Unter den digitalen Modulationsverfahren ist die Frequenzumtastung, englisch: frequency shift keying, FSK, neben der Amplitudenumtastung und der Phasenumtastung sowie Kombinationen der genannten Verfahren, eine verbreitete Methode zur digitalen Modulation eines Trägersignals.

15 Eine Möglichkeit, ein Trägersignal mit einer Frequenzumtastung zu beaufschlagen, besteht darin, das Trägersignal unmittelbar bei seiner Erzeugung im Oszillator zu modulieren.

20 Dabei wird die Frequenzumtastung des Oszillators üblicherweise dadurch erreicht, daß kleine, frequenzbestimmende Kapazitäten zu einem im Oszillator gebildeten Schwingkreis hinzu- oder weggeschaltet werden. Hierdurch wird das digitale Modulationssignal mit dem gewünschten Frequenzhub auf den Träger aufmoduliert.

25 Der Oszillator kann dabei beispielsweise als Quarzoszillator oder als LC-Oszillator ausgeführt sein. Während bei einem Quarzoszillator die Schwingfrequenz hauptsächlich durch die Schwingfrequenz des Quarzes bestimmt wird, beeinflussen beim LC-Oszillator zumindest eine Induktivität und zumindest eine
30 Kapazität die Schwingfrequenz.

Um beispielsweise einen Frequenzhub von 60 KHz zu erzeugen, müssen jedoch verhältnismäßig große Kapazitäten in dem sogenannten Oszillator-Tank zu- und weggeschaltet werden. Das
35 Schalten von Kapazitäten jedoch bringt jedoch stets Probleme bezüglich Ladungsinjektionen mit sich. Es werden unerwünschte Interferenzen sowohl in die Stromversorgung des Oszillators,

als auch in den Substratanschluß eines integrierten Oszillators hineingetragen. Die Ladungen bewirken eine Störbeeinflussung des Oszillators, beispielsweise eines spannungsge-
steuerten Oszillators, und beeinflussen auch dessen Ausgangs-
5 spektrum in störender Weise. Außerdem ist ein verhältnismäßig großer Chipflächenbedarf zum Integrieren der zuschaltbaren Kapazitäten nötig.

10 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Oszillatoranordnung anzugeben, die für eine Modulation gemäß einem Frequenzumtastungsverfahren geeignet ist und bei der durch Ladungsinjektion bedingte Probleme vermieden oder signifikant verringert sind.

- 15 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch eine Oszillatoranordnung für Frequenzmodulation, aufweisend
- einen Steuereingang zum Zuführen eines Modulationssignals,
 - einen Oszillatorausgang zum Abgreifen eines frequenzmodulierten Signals,
 - 20 - einen Oszillator mit einem Eingang zur Zuführung eines Speisestroms und mit dem Oszillatorausgang,
 - einen Regelkreis zur Amplitudenregelung mit einem Eingang, der an den Oszillatorausgang angeschlossen ist und mit einem Ausgang, der mit dem Eingang zur Zuführung eines Speisestroms des Oszillators verbunden ist, und
 - 25 - ein Mittel zur Beeinflussung des Speisestroms in Abhängigkeit von dem Modulationssignal, das in dem Regelkreis angeordnet und mit dem Eingang des Oszillators zur Zuführung eines Speisestroms gekoppelt ist.

30

Gemäß dem vorgeschlagenen Prinzip wird die bei einem gesteuerten Oszillator mit Frequenzmodulation normalerweise ohnehin meist vorhandene, automatische Amplitudenregelung dazu mitbe-
nutzt, um den Betriebsstrom des Oszillators zu steuern und
35 damit auch die Oszillatorfrequenz in gewünschter Weise zu beeinflussen, das heißt zu modulieren. Der Oszillator wird demnach dadurch moduliert, daß die Schleifenverstärkung der Ver-

stärkungsregelungsschleife durch Beeinflussen des Speisestroms des Oszillators gesteuert wird.

5 Bevorzugt wird der Amplitudenregelkreis dazu mitbenutzt, den sogenannten Basisstrom des Oszillators mittels durch das Modulationssignal gesteuerte Stromabzugstechnik zu verändern und damit auch die Frequenz in kleinen Schritten zu verändern.

10 Das vorgeschlagene Prinzip ist unter anderem sowohl bei LC-Oszillatoren als auch bei Quarz-Oszillatoren mit Vorteil anwendbar.

15 Bei dem vorgeschlagenen Prinzip kann vollständig auf umschaltbare Kapazitäten zur Frequenzumtastung verzichtet werden. Dadurch ist das Problem der Ladungsinjektion vermieden, es treten keine unerwünschten Rückwirkungen auf die Stromversorgung auf und zusätzlich ist die Schaltung ist mit besonders geringem Chipflächenbedarf realisierbar. Außerdem kann
20 die Ansteuerung des Mittels zur Beeinflussung des Speisestroms in Abhängigkeit von dem Modulationssignal mit einem einfach aufgebauten Steuerblock realisiert werden.

25 Das Mittel zur Beeinflussung des Speisestroms umfaßt bevorzugt mehrere, bezüglich ihrer geschalteten Strecken parallel geschaltete Stromschalter. Abhängig vom Modulationssignal werden die parallel geschalteten Stromschalter dabei bevorzugt so angesteuert, daß gerade der zur gewünschten Frequenzverstimmung nötige Strom abgezogen wird.

30

Die parallel geschalteten Stromschalter sind bevorzugt ausgangsseitig in einem Stromspiegel angeordnet. Dabei bilden bevorzugt je ein Transistor des Stromspiegels und ein diesem zugeordneter Schalter eine Serienschaltung. Die Serienschaltungen sind dabei zueinander parallelgeschaltet. Die Schalter
35 können unabhängig voneinander zu- und abgeschaltet werden. Durch Steuern der Schleifenverstärkung der automatischen Re-

gelschleife mittels entsprechender Ansteuerung der Stromschalter kann mit Vorteil in einfacher Weise die Frequenz des Oszillators durch Stromsteuerung moduliert werden.

- 5 Der Stromspiegel mit den parallel geschalteten Stromschaltern wirkt bevorzugt auf einen weiteren Stromspiegel, der eine Speisestromquelle zum Speisen des Oszillators mit dem Oszillator koppelt. Der Schaltungsknoten, an dem der Stromspiegel mit den Stromschaltern in die Speisestromzuführung des Oszil-
- 10 lators eingreift, ist dabei bevorzugt an dem gemeinsamen Gate-Anschluß bzw. Basis-Anschluß der Stromspiegeltransistoren im weiteren Stromspiegel vorgesehen. Dadurch wird in Abhängigkeit von dem Modulationssignal ein Teil des von der Konstantstromquelle bereitgestellten Stroms mit den Stromschaltern
- 15 abgezogen und somit die Oszillatorfrequenz moduliert.

- Zur Ansteuerung der Stromschalter ist bevorzugt ein Steuerblock vorgesehen mit einem Eingang, an dem das Modulationssignal zugeführt wird und mit einem oder mehreren Ausgängen,
- 20 die mit jeweiligen Steueranschlüssen der zugeordneten Stromschalter verbunden sind.

- Das Modulationssignal ist bevorzugt ein digital codiertes Signal, welches gemäß einem Frequenzumtastungsverfahren, eng-
- 25 lisch: frequency shift keying, FSK, codiert ist.

- Der Oszillator ist bevorzugt abstimmbar ausgeführt mit einem weiteren Steuereingang, an dem ein Abstimmsignal zuführbar ist und mit einer Schwingfrequenz-bestimmenden Kapazität, die
- 30 in Abhängigkeit von dem Abstimmsignal gesteuert wird. Derartige, abstimmbare Kapazitäten sind bevorzugt als Varaktordioden ausgeführt. Somit ist ein spannungsgesteuerter Oszillator, englisch: voltage controlled oscillator, VCO realisiert.

35

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen des vorgeschlagenen Prinzips sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend an mehreren Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen näher erläutert.

5 Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild einer beispielhaften Oszillatoranordnung für Frequenzmodulation gemäß dem vorgeschlagenen Prinzip,

10

Figur 2 eine Weiterbildung der Oszillatoranordnung von Figur 1, ausgelegt für einen Quarzoszillator,

Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Oszillatoranordnung gemäß Figur 1 mit LC-Oszillator und

15

Figur 4 die Resonanzfrequenz in Abhängigkeit der Schleifenverstärkung der Amplitudenregelung anhand eines S-Parameter-Diagramms bei einem Quarzoszillator gemäß

20

Figur 1 zeigt eine Oszillatoranordnung ausgelegt für Frequenzmodulation. Diese umfaßt einen Oszillator 1 sowie einen Steuereingang 2 zum Zuführen eines Modulationssignals. Der Oszillator 1 hat einen Ausgang 3, an dem ein frequenzmoduliertes Signal abgreifbar ist. Außerdem weist der Oszillator 1 einen Eingang 4 zum Zuführen eines Speisestroms auf. Der Speisestrom wird unter anderem zur Entdämpfung des Schwingkreises benutzt, der in dem Oszillator 1 gebildet ist. Der Speisestrom wird auch als Basisstrom oder tail current bezeichnet. Um die Stabilität des Oszillators zu gewährleisten, ist dieser in einem Amplitudenregelkreis angeordnet. Der Regelkreis zur Amplitudenregelung umfaßt einen AGC-Block 5, einen ersten Stromspiegel 6 und einen zweiten Stromspiegel 7, 8. Der Ausgang des ersten Stromspiegels 6 steuert einen Stromquellentransistor 7 an, der an seinem Stromquellenausgang mit dem Speisestromeingang 4 des Oszillators 1

25

30

35

verbunden ist. Eine Transistordiode 8 bildet mit dem Strom-
 quellentransistor 7 den zweiten Stromspiegel. Der gemeinsame
 Gate-Anschluß der Transistoren 7, 8, der mit dem Ausgang des
 ersten Stromspiegels 6 verbunden ist, ist als Schaltungskno-
 5 ten K bezeichnet. Der Eingang des zweiten Stromspiegels 7, 8
 ist an eine Stromquelle 9 angeschlossen, die einen Bezugs-
 strom für den Oszillator 1 bereitstellt. Der Stromspiegel 6
 umfaßt eine Transistordiode M1 sowie ausgangsseitig insgesamt
 vier parallel geschaltete Stromspiegeltransistoren M2, M3,
 10 M4, M5, welche unabhängig voneinander zu- und abschaltbar
 sind. Hierfür ist je ein Schalter 10, 11, 12, 13 vorgesehen,
 der jeweils einen Bezugspotentialanschluß 14 mit einem
 Lastanschluß der gesteuerten Strecken des zugeordneten Tran-
 sistors M2, M3, M4, M5 verbindet, vorliegend mit deren Sour-
 15 ce-Anschluß. Dabei sind die Gate-Anschlüsse der Feldeffekt-
 transistoren M1 bis M5 im Stromspiegel 6 unmittelbar mitein-
 ander verbunden. Damit der Transistor M1 als Diode arbeitet,
 ist dessen Gate-Anschluß mit seinem Drain-Anschluß unmittel-
 bar verbunden. Der Source-Anschluß des n-Kanal-
 20 Feldeffekttransistors M1 ist an Bezugspotentialanschluß 14
 angeschlossen. Die Drain-Anschlüsse der Transistoren M2 bis
 M5 sind unmittelbar miteinander verbunden in dem Schaltungs-
 knoten K und bilden den Ausgang des Stromspiegels 6. Der
 Schaltungsknoten K ist unmittelbar an die Gate-Anschlüsse der
 25 Stromspiegeltransistoren 7, 8 angeschlossen.

Die Schalter 10, 11, 12, 13, die als Stromschalter ausgelegt
 sind, werden gesteuert durch eine Steuerlogik, die in einem
 entsprechenden Steuerblock 15 vorgesehen ist, dessen Eingang
 30 den Steuereingang 2 zum Zuführen eines Modulationssignals der
 Oszillatoranordnung bildet und dessen Ausgang mit den Steuer-
 anschlüssen der Schalter 10, 11, 12, 13 verbunden ist.

Ein eventuell vorhandener Abstimmeingang des spannungsgesteu-
 35 erten Oszillators 1 ist in Figur 1 nicht dargestellt.

Die Besonderheit der Schaltung gemäß Figur 1 ist es, daß die Modulationsdaten nicht unmittelbar im Oszillatorkern vorgesehene schaltbare Kapazitäten steuern, welche somit die Schwingfrequenz des Oszillators beeinflussen, sondern daß die
5 Modulationsdaten in die Amplitudenregelung des Oszillators 1 eingreifen. Die Oszillatorfrequenz wird dabei indirekt über die Steuerung des Speisestroms des Oszillators, englisch tail current, umgetastet. Der Amplitudenregelkreis 5, 6, 7 umfaßt schaltbare Stromspiegel, mit denen die Frequenz des Oszilla-
10 tors verstellt werden kann. Das Modulationssignal steuert demnach die Schleifenverstärkung des Amplitudenregelkreises 5, 6, 7. Mit den Stromschaltern wird die Frequenzumsteuerung des Oszillators 1 dabei in einer Stromabzugstechnik realisiert. Somit kann mit Vorteil auf umschaltbare Kapazitäten
15 zur Frequenzumtastung im Oszillator verzichtet werden. Damit sind Vorteile erzielt bezüglich Ladungsinjektion, Rückwirkungen auf die Leistungsversorgung, einfacher Ansteuerung und Chipfläche.

20 Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Oszillatoranordnung, welche einen als Quarzoszillator 1' realisierten Oszillator aufweist. Die Amplitudenregelung einschließlich der schaltbaren Stromquellen im Amplitudenregelkreis und deren Ansteuerung mit dem Modulationssignal ent-
25 sprechen denjenigen von Figur 1. Insoweit wird deren Beschreibung nicht wiederholt. Der Oszillator 1' bei Figur 2 ist als Quarzoszillator ausgeführt und umfaßt einen Schwingquarz 16. Beide Anschlüsse des Schwingquarzes 16 sind über je einen Kondensator 17, 18 mit Bezugspotential verbun-
30 den. Zur Entdämpfung des schwingfähigen Systems ist ein Verstärker vorgesehen, der einen p-Kanal-Feldeffekttransistor 19 umfaßt. Der Gate-Anschluß des Transistors 19, an dem zugleich der Ausgang 3 des Oszillators gebildet ist, ist mit einem der beiden Anschlüsse des Quarzes 16 verbunden. Der Source-
35 Anschluß des Transistors 19 ist auf Bezugspotential gelegt. Der Drain-Anschluß des Transistors 19, der den Eingang zur Zuführung eines Speisestroms 4 des Oszillators 1' bildet, ist

zum einen über einen Widerstand 20 mit dem Gate-Anschluß des Transistors 19 verbunden und zum anderen mit dem weiteren Anschluß des Quarzes 16 verbunden. Bei der Schaltung von Figur 2 ist ein Frequenzhub möglich von 10 KHz bis 100 KHz durch entsprechendes Schalten der Stromschalter 10, 11, 12, 13 in Abhängigkeit vom Modulationssignal. Die Datenrate kann zwischen 0 und 20 kBit/sec betragen. Um eine Selbstmischung zu vermeiden, sollte die Zeitkonstante der Amplitudenregelung des Amplitudenregelkreises 5, 6, 7 deutlich kleiner eingestellt werden als die Zeitkonstante des Oszillators. Bei dem vorliegenden Quarzoszillator wird die Frequenz über den Strom und in weiterer Folge über die sich einstellende Amplitude verändert. Durch Verwendung einer Amplitudenregelung kann mittels digital gesteuerter Stromabzugstechnik der Oszillator-Basisstrom und damit auch die Frequenz verändert werden. Bei Frequenzhuben von bis zu plus minus 100 KHz treten lediglich geringe Ladungsverschiebungen auf. Mit anwendungsabhängiger Gewichtung der Transistoren M1 bis M5 kann praktisch jeder beliebige, gewünschte Frequenzhub innerhalb der beschriebenen Grenzen eingestellt werden.

Gemäß dem vorgeschlagenen Prinzip tritt keine Ladungsinjektion auf, unerwünschte Rückwirkungen von Störsignalen auf die Stromversorgung werden vermieden, die Schaltungen sind auf verhältnismäßig geringer Chipfläche integrierbar und die Ansteuerung der Stromschalter kann mit einer besonders einfach aufgebauten Steuerlogik 15 realisiert werden.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel des vorgeschlagenen Prinzips angewendet auf einen LC-Oszillator 1''. Abgesehen von der Ausführungsform des Oszillators 1'' entspricht der Aufbau der Oszillatoranordnung von Figur 3 in den verwendeten Bauteilen, deren Verschaltung miteinander und der vorteilhaften Funktionsweise weitestgehend derjenigen von Figur 1 und wird an dieser Stelle soweit nicht noch einmal wiederholt. Der Oszillator 1'' ist als abstimmbarer LC-Schwingkreis ausgeführt. Als solcher umfaßt er zwei Festwert-Induktivitäten

21, 22, zwei abstimmbare Kapazitäten 23, 24 und einen Entdämpfungsverstärker 25, welcher zwei kreuzgekoppelte p-Kanal-Transistoren 26, 27 umfaßt. Die Induktivitäten 21, 22 verbinden den Speisestromeingang 4 des Oszillators 1'' mit dem Ausgangsklemmenpaar 3, 3' des Oszillators 1''. Der Abstimmeingang 28 des Oszillators, an dem ein Tuningsignal zuführbar ist, ist über je einen Varaktor 23, 24 an die Ausgangsklemmen 3, 3' gelegt. Die Source-Anschlüsse der Transistoren 26, 27 sind gegen Masse geschaltet. Je ein Gate-Anschluß der Transistoren 26, 27 ist mit je einem Drain-Anschluß des jeweils anderen Transistors unter Bildung einer Kreuzkopplung verbunden. Die beiden Drain-Anschlüsse des Entdämpfungsverstärkers 25 bilden die Ausgänge 3, 3' des LC-Oszillators. Der Entdämpfungsverstärker 25 liefert einen negativen Widerstand oder eine negative Impedanz.

Um eine Selbstmischung zu vermeiden, ist die Zeitkonstante der Amplitudenregelung 5, 6, 7 sehr viel schneller auszuregeln als die Zeitkonstante des Oszillators. Der mit der vorgeschlagenen Schaltung erzielbare Frequenzhub reicht von 10 KHz bis zu einigen Megahertz. Die mögliche Datenrate reicht bis zu einigen Mbit pro Sekunde.

Die Vorteile der Schaltung von Figur 2, nämlich Vermeidung unerwünschter Ladungsinjektion, Vermeidung unerwünschter Interferenzen auf die Stromversorgung der Schaltung, Implementierbarkeit auf geringer Chipfläche und einfach aufgebaute Steuerlogik 15 bleiben auch bei der Schaltung von Figur 3 erhalten.

30

Figur 4 zeigt anhand eines Schaubildes die Resonanzfrequenz des Quarzoszillators von Figur 2 abhängig von der Verstärkung der Amplitudenregelschleife. Das Schaubild ist dabei in einer S-Parameter-Darstellung angegeben. Dabei ist als Schar-Parameter die Schleifenverstärkung vorgesehen. Man erkennt, daß durch Variieren der Verstärkung des Amplitudenregelkreises ein Bereich von ungefähr 1800 Hertz abgedeckt werden

kann. Das Schaubild belegt demnach die Funktionsfähigkeit des vorgeschlagenen Prinzips, nämlich die Durchführung einer Frequenzumtastung durch schaltbare Amplitudenregelung eines Oszillators.

5

Bei Einbettung des beschriebenen, abstimmbaren Oszillators in einer Phasenregelschleife (PLL) ist bevorzugt die Zeitkonstante des Reglers so ausgelegt, daß dieser nicht auf kurzfristige Frequenzänderungen, die durch die Frequenzmodulation bedingt sind, reagiert.

10

Patentansprüche

1. Oszillatoranordnung für Frequenzmodulation, aufweisend
 - einen Steuereingang (2) zum Zuführen eines Modulations-
5 signals (FSK),
 - einen Oszillatorausgang (3) zum Abgreifen eines frequenzmo-
dulierten Signals,
 - einen Oszillator (1) mit einem Eingang (4) zur Zuführung
eines Speisestroms und mit dem Oszillatorausgang (3),
 - 10 - einen Regelkreis zur Amplitudenregelung (5, 6, 7) mit einem
Eingang, der an den Oszillatorausgang (3) angeschlossen ist
und mit einem Ausgang, der mit dem Eingang (4) zur Zufüh-
rung eines Speisestroms des Oszillators (1) verbunden ist, und
 - 15 - ein Mittel zur Beeinflussung des Speisestroms (6) in Abhän-
gigkeit von dem Modulationssignal (FSK), das in dem Regel-
kreis (5, 6, 7) angeordnet und mit dem Eingang (4) des Os-
zillators zur Zuführung eines Speisestroms gekoppelt ist.
- 20 2. Oszillatoranordnung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Mittel zur Beeinflussung des Speisestroms (6) mehrere,
parallelgeschaltete Stromschalter (10, 11, 12, 13) umfaßt.
- 25 3. Oszillatoranordnung nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die parallelgeschalteten Stromschalter (10, 11, 12, 13) aus-
gangsseitig in Strompfaden je eines Stromspiegels (M1, M2,
M3, M4, M5) angeordnet sind.
- 30 4. Oszillatoranordnung nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Stromspiegel (M1, M2, M3, M4, M5) den Ausgang eines mit
dem Oszillatorausgang (3) verbundenen Verstärkungsregelungs-
35 blocks (5) verbinden mit einem Schaltungsknoten (K) in einem
weiteren Stromspiegel (7, 8), welcher ausgelegt ist zur Zu-
führung des Speisestroms für den Oszillator (1).

5. Oszillatoranordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuerblock (15) vorgesehen ist, mit einem Eingang, der den Steuereingang (2) der Oszillatoranordnung zum Zuführen eines Modulationssignals (FSK) bildet und mit Ausgängen, die mit Steuereingängen der Stromschalter (10, 11, 12, 13) verbunden sind, ausgelegt zur Ansteuerung der Stromschalter (10, 11, 12, 13) in Abhängigkeit von dem Modulationssignal (FSK).
6. Oszillatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Modulationssignal (FSK) ein gemäß einem Frequenzumta- stungsverfahren digital codiertes Signal ist.
7. Oszillatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Oszillator (1) als abstimmbarer Oszillator ausgeführt ist umfassend zumindest eine in Abhängigkeit von einer Abstimm- spannung (V_{tune}) einstellbare, schwingfrequenzbestimmende Kapazität (23).
8. Oszillatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Oszillator (1) ein LC-Oszillator ist umfassend wenigstens eine schwingfrequenzbestimmende Kapazität (23) und wenigstens eine schwingkreisfrequenzbestimmende Induktivität (21).
9. Oszillatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Oszillator (1) ein Quarzoszillator ist mit einem schwingfrequenzbestimmenden Schwingquarz (16).

Zusammenfassung

Oszillatoranordnung für Frequenzmodulation

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Oszillatoranordnung für eine Frequenzmodulation, bei der ein Oszillator (1) mit automatischer Amplitudenregelung (5, 6, 7) vorgesehen ist. Die Frequenzumtastung erfolgt dabei nicht durch umschaltbare Kapazitäten im Oszillator (1) selbst, die dessen Schwingfrequenz bestimmen, sondern vielmehr durch geeignete Beeinflussung (6) des Speisestroms des Oszillators mittels der Amplitudenregelung (5, 6, 7) in Abhängigkeit von einem Modulationssignal (FSK). Durch das Vermeiden umschaltbarer Kapazitäten zur Erzeugung des gewünschten Frequenzhubes treten bei
10 der vorgeschlagenen Oszillatoranordnung keine unerwünschten Ladungsinjektionen auf.
15

Figur 1

Bezugszeichenliste

- 1 Oszillator
- 2 Modulationseingang
- 5 3 Ausgang
- 4 Speisestromeingang
- 5 AGC-Block
- 6 Stromspiegel
- 7 Stromquellentransistor
- 10 8 Stromspiegeltransistor
- 9 Stromquelle
- 10 Schalter
- 11 Schalter
- 12 Schalter
- 15 13 Schalter
- 14 Bezugspotentialanschluß
- 15 Steuerblock
- 17 Kondensator
- 18 Kondensator
- 20 19 Verstärker
- 20 Rückkopplungswiderstand
- 21 Induktivität
- 22 Induktivität
- 23 Varaktor
- 25 24 Varaktor
- 25 Verstärker
- 26 Transistor
- 27 Transistor
- 28 Abstimmeingang
- 30 M1 Diode
- M2 Transistor
- M3 Transistor
- M4 Transistor

P2003,0026

M5 Transistor

15

FSK Modulationssignal

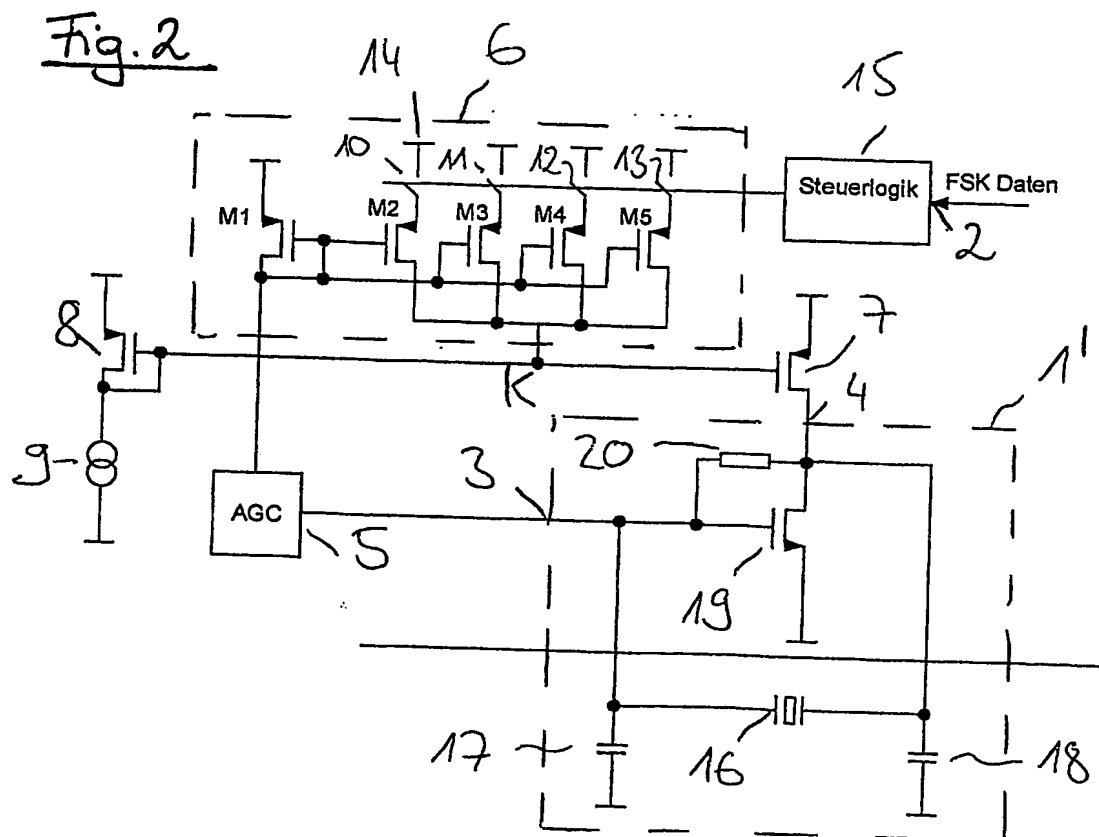
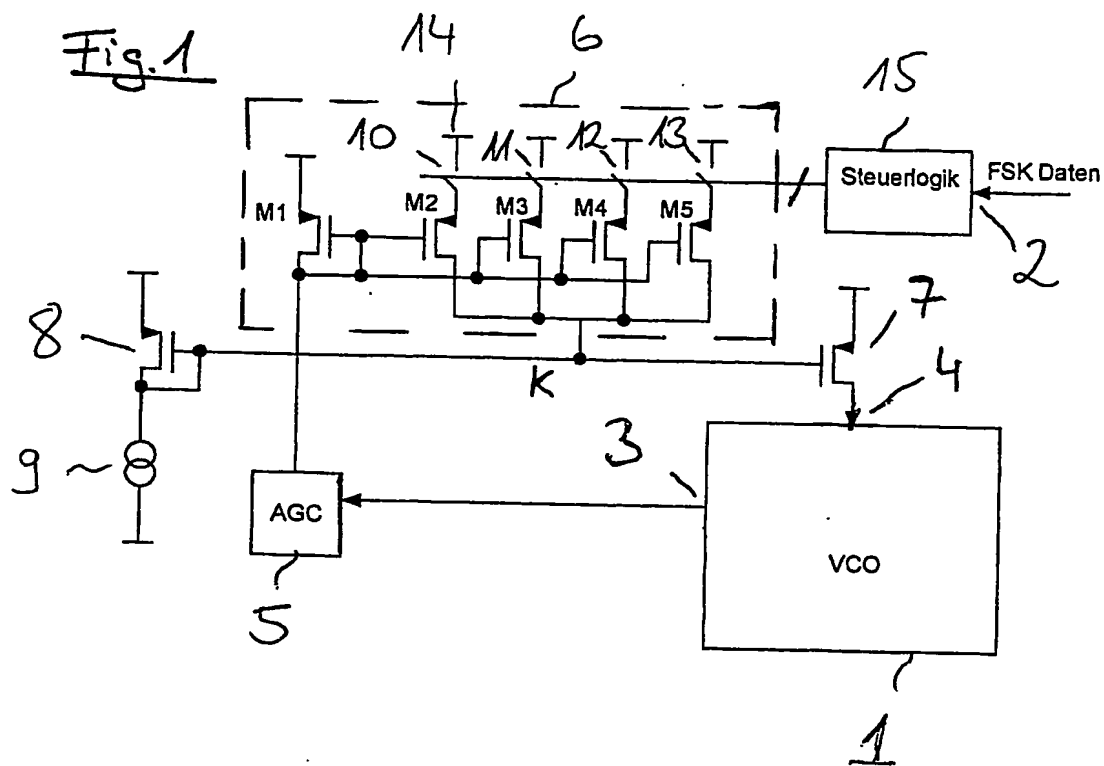


Fig. 3

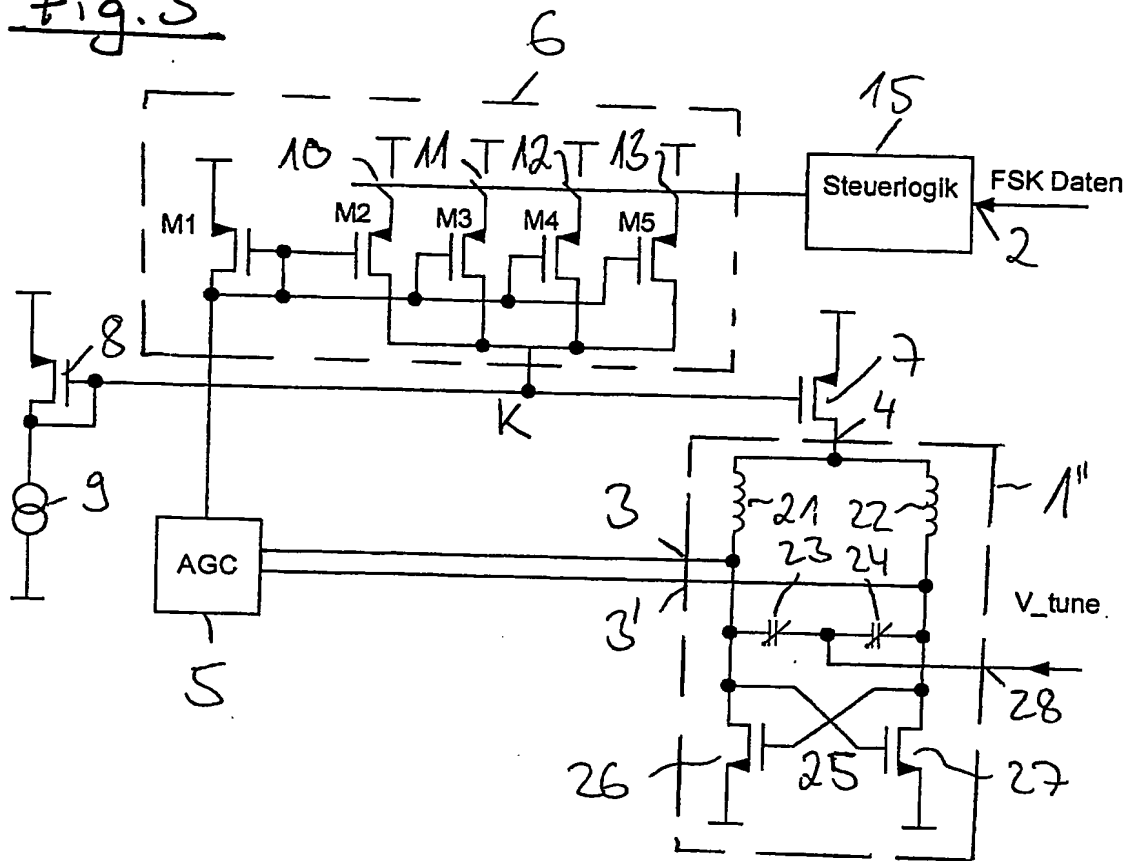
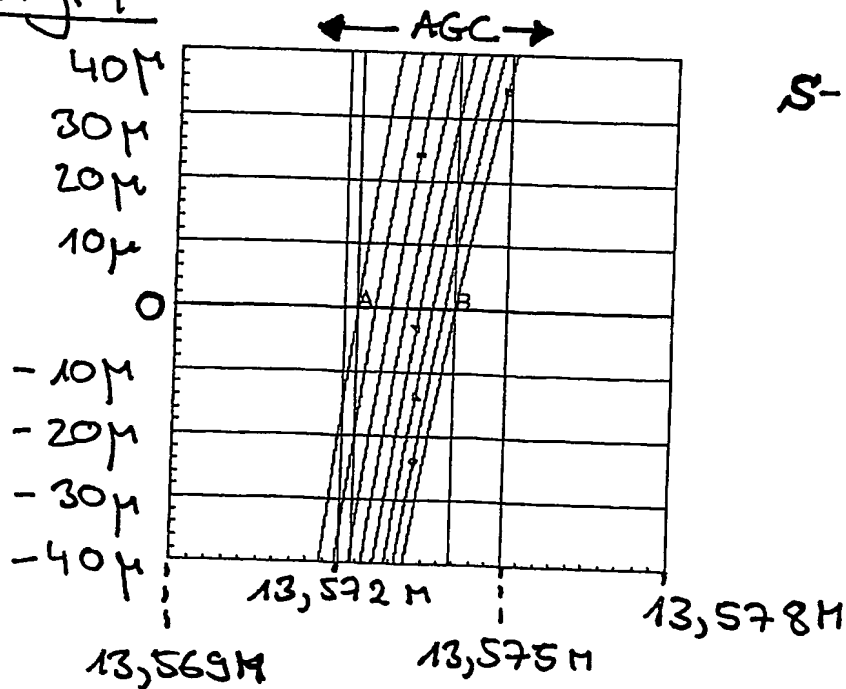


Fig. 4



S-PARAMETER